SNI 8235:2017

Standar Nasional Indonesia

Sistem peringatan dini gerakan tanah

ICS 13.200

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

SNI 8235:2017, *Sistem peringatan dini gerakan tanah* dirumuskan dengan tujuan untuk menyeragamkan penerapan sistem peringatan dini bencana gerakan tanah di kawasan rawan bencana. SNI Sistem peringatan dini gerakan tanah menjadi acuan dalam melakukan penilaian risiko, deteksi, prediksi, interpretasi, dan respon dalam menghadapi bencana gerakan tanah.

SNI ini meningkatkan kesadaran para pelaku dan masyarakat mengenai standar mekanisme dalam melakukan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat di kawasan rawan bencana gerakan tanah melalui penerapan sistem peringatan dini.

Peningkatan kesiapsiagaan tersebut penting dilakukan secara terus menerus dengan maksud untuk mengurangi dampak dan korban jiwa akibat terjadinya bencana khususnya bencana gerakan tanah.

SNI ini dirumuskan oleh Komite Teknis 13-08 Penanggulangan Bencana, sedangkan Rancangan SNI ini disusun oleh Gugus Kerja Peringatan Dini Gerakan Tanah. SNI ini telah disepakati pada rapat konsensus nasional di Jakarta pada tanggal 18 September 2015. Konsensus ini dihadiri para pemangku kepentingan terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah. SNI ini juga telah melalui tahapan jajak pendapat pada tanggal 18 November 2015 hingga 16 Januari 2016 dengan hasil akhir terdapat tanggapan substansial, kemudian pembahasan hasil jajak pendapat dilaksanakan pada tanggal 7 September 2017 dengan hasil akhir disetuji menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Bencana gerakan tanah atau yang umum dikenal sebagai tanah longsor, merupakan salah satu bencana dengan sebaran yang cukup luas di wilayah Indonesia. Berdasarkan data BNPB Tahun 2014, terdapat 40 juta penduduk yang berpotensi terancam bahaya gerakan tanah. Upaya mitigasi bencana gerakan tanah dapat dilakukan secara struktural maupun non-struktural. Mitigasi secara struktural antara lain melalui penataan geometri lereng, perkuatan maupun perlindungan lereng, dan perbaikan sistem drainase, yang tentunya memerlukan biaya yang tidak sedikit. Sementara itu tindakan relokasi tidak mungkin dilaksanakan untuk semua penduduk yang tinggal di daerah rentan gerakan tanah. Pada kondisi ini, upaya pengurangan risiko bencana yang efektif adalah dengan mitigasi non-struktural melalui peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dengan penerapan sistem peringatan dini.

Penerapan sistem peringatan dini sejalan dengan Kerangka Aksi Sendai 2015-2030 dengan 4 (empat) prioritas dalam pengurangan risiko bencana. Dimana prioritas ke-4 menekankan peningkatan kesiapsiagaan untuk dapat merespon bencana secara efektif, yaitu dengan menerapkan sistem peringatan dini sederhana berbiaya murah dan meningkatkan penyebarluasan informasi peringatan dini bencana alam di tingkat lokal dan nasional.

Menurut UNISDR (2006) suatu sistem peringatan dini yang lengkap dan efektif terdiri atas empat unsur kunci yang saling terkait, mulai dari (1) pengetahuan tentang risiko, (2) pemantauan dan layanan peringatan, (3) penyebarluasan dan komunikasi, hingga (4) kemampuan merespons.

Penerapan sistem peringatan dini yang berbasis masyarakat harus memperhatikan hubungan antar-ikatan yang kuat dan saluran komunikasi yang efektif di antara semua unsur tersebut. Tujuan dari pengembangan sistem peringatan dini yang terpusat pada masyarakat adalah untuk memberdayakan individu dan masyarakat yang terancam bahaya untuk bertindak dalam waktu yang cukup dan dengan cara-cara yang tepat untuk mengurangi kemungkinan terjadinya korban luka, hilangnya jiwa, serta rusaknya harta benda dan lingkungan.

Aspek-aspek demografi, sosial, ekonomi, dan budaya pada umumnya sering ditinggalkan dibandingkan dengan aspek teknis lainnya dalam penerapan sistem peringatan dini. Pelatihan masyarakat terhadap peringatan dan tindakan yang perlu dilakukan sebagai respon peringatan juga harus ditindaklanjuti tidak hanya oleh pakar/peneliti, namun juga oleh para pengambil keputusan tingkat daerah maupun nasional. Oleh sebab itu, garis pedoman sistem peringatan dini ini juga berupaya mengedepankan peran masyarakat dan aspek sosial pada umumnya.

Mengacu pada empat unsur kunci peringatan dini yang berbasis masyarakat tersebut, maka perlu disusun suatu standar terkait sistem peringatan dini gerakan tanah untuk keseragaman dalam upaya penerapan sistem peringatan dini dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakatdan para pemangku kepentingan di daerah rawan bencana gerakan tanah.

Sistem peringatan dini gerakan tanah

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan sistem peringatan dini gerakan tanah, yang mencakup definisi, pengertian, tata cara, penerapan pelaksanaan, serta jenis kegiatan yang dilakukan. Standar ini hendaknya digunakan oleh lembaga pemerintah maupun lembaga non pemerintah, mulai tingkat pusat, provinsi, kota/kabupaten, kecamatan, desa dan masyarakat rawan bencana gerakan tanah.

2 Istilah, definisi dan singkatan

2.1 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dalam dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini digunakan.

2.1.1
bencana
peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis

2.1.2
gerakan tanah
perpindahan material pembentuk lereng, berupa batuan, bahan timbunan, tanah, atau material campuran bergerak ke arah bawah dan keluar lereng

2.1.3
tanah longsor
salah satu jenis gerakan massa tanah, batuan ataupun percampuran keduanya menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya tanah ataupun batuan penyusun lereng[1)]

2.1.4
kerawanan gerakan tanah
karakteristik dan keadaan masyarakat, sistem atau aset yang membuatnya rentan terhadap efek merusak dari bahaya gerakan tanah

2.1.5
zona
area atau kawasan yang memiliki karakteristik yang spesifik

1) Cruden dan Varnes, 1996

2.1.6
peringatan dini
penyediaan informasi yang tepat waktu dan efektif, melalui lembaga yang sesuai, yang memungkinkan individu yang akan terkena bahaya untuk mengambil tindakan untuk menghindari atau mengurangi risiko dan mempersiapkan respons yang efektif[2)]

2.1.7
evakuasi
tindakan serta merta perpindahan dan penyelamatan masyarakat secara mandiri dari tempat ancaman bahaya ke tempat aman

2.1.8
perintah evakuasi
serangkaian informasi verbal berupa perintah yang disampaikan dengan suara sirene dan atau kata-kata yang jelas baik secara langsung atau direkam sebelumnya yang dimaksudkan untuk memerintahkan masyarakat melakukan evakuasi

2.1.9
prosedur tetap
dokumen memuat rincian tugas/peran para pihak dalam penanganan situasi darurat bencana; bentuk dokumen ini meliputi; siapa, melakukan apa, kapan dan bagaimana cara melakukannya beserta alur aktivitasnya

2.1.10
sirene
alat untuk menghasilkan bunyi yang mendengung keras (sebagai tanda bahaya dan sebagainya)

2.1.11
sosialisasi
upaya dalam memberikan pemahaman tentang suatu kegiatan kepada masyarakat

2.1.12
geladi evakuasi
metode latihan yang dilaksanakan oleh seluruh unsur pelaku penanggulangan bencana dengan memperaktekkan peran dan fungsi sesuai prosedur tetap yang telah disepakati sebelumnya; guna menyempurnakan dan menguji pengetahuan dan keterampilan operasional dan fungsional para pihak dalam situasi yang menggambarkan kondisi nyata kedaruratan dampak bencana di daerah latihan

2.1.13
kesiapsiagaan
serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi risiko bencana dalam kejadian darurat melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna

2) Grasso dan Singh, 2011

2.1.14
masyarakat
sejumlah manusia dalam arti seluas-luasnya yang relatif mandiri, hidup bersama-sama dalam waktu yang cukup lama di suatu wilayah tertentu, serta melakukan sebagian besar kegiatan di dalam kelompok/kumpulan manusia tersebut, termasuk di dalamnya masyarakat industri (lembaga usaha)

2.1.15
masyarakat rawan bencana
masyarakat yang berada dan/atau tinggal di kawasan yang berpotensi terjadi bencana

2.1.16
pelatihan
kegiatan terfokus yang mengacu pada tema pembelajaran dan menempatkan pelaku dalam situasi yang disimulasikan guna menjalankan fungsi yang diharapkan darinya pada saat kejadian sesungguhnya

2.1.17
penanggulangan bencana
upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi

2.1.18
penilaian risiko bencana
pelaksanaan identifikasi, analisis dan evaluasi risiko yang terdiri dari kajian bahaya (kerentanan), kerawanan dan kapasitas

2.1.19
risiko bencana
potensi yang mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat

2.1.20
status/tingkat bahaya gerakan tanah
urutan aktivitas yang mencerminkan potensi bahaya gerakan tanah, yang diklasifikasikan dari tingkat rendah ke tinggi, yaitu waspada (tingkat 1), siaga (tingkat 2), dan awas (tingkat 3)

2.1.21
kapasitas
aset, sumber daya, kekuatan dan keterampilan yang dimiliki masyarakat/lembaga yang memungkinkan masyarakat untuk mempertahankan dan mempersiapkan diri, mencegah, menanggulangi, meredam serta dengan cepat memulihkan diri dari akibat bencana

2.1.23
ahli
orang yang mahir, paham sekali di suatu bidang ilmu atau keterampilan (kepandaian)

2.1.24
otoritas lokal
kekuasan yang sah yang diberikan kepada lembaga di masyarakat yang memungkinkan para pejabatnya menjalankan fungsinya

2.2 Singkatan

2.2.1
BNPB
Badan Nasional Penanggulangan Bencana

2.2.2
BPBD
Badan Penanggulangan Bencana Daerah

2.2.3
UNISDR
United Nations International Strategic for Disaster Reduction atau The United Nations Office for Disaster Risk Reduction

2.2.4
P3K
Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan

3 Sistem peringatan dini gerakan tanah

Sistem peringatan dini gerakan tanah terdiri atas tujuh sub-sistem utama sebagai berikut[3)].

1. penilaian risiko;
2. sosialiasi;
3. pembentukan tim siaga bencana;
4. pembuatan panduan operasional evakuasi;
5. penyusunan prosedur tetap;
6. pemantauan, peringatan dini dan geladi evakuasi;
7. membangun komitmen otoritas lokal dan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan keseluruhan system peringatan dini gerakan tanah.

Pada bagian berikut ini diuraikan penjelasan mengenai komponen-komponen dalam 7 sub sistem peringatan dini gerakan tanah.

3.1 Penilaian risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan survei teknis (geomorfologi, geologi dan geoteknik), kelembagaan, serta sosial-ekonomi-budaya- masyarakat rawan bencana.

Survei teknis dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi terutama untuk menentukan zona rentan bergerak dan zona stabil serta arah dari pergerakan tanah. Survei ini juga untuk mengetahui tanda-tanda pergerakan tanah seperti retakan/amblesan, munculnya mata air, retaknya bangunan struktur dan miringnya pohon/tiang yang akan membantu dalam penempatan alat deteksi dini gerakan tanah. Pada survei teknis dilakukan pengumpulan data terkait jenis maupun persebaran litologi dan tanah penyusun lereng; jenis dan persebaran maupun orientasi struktur geologi ataupun retakan terhadap lereng; serta kemiringan lereng.

3) BNPB, 2014; Karnawati dkk., 2012; Fathani dkk., 2016

Survei kelembagaan dilakukan guna mengetahui ada atau tidaknya suatu lembaga yang berperan dalam pemantauan dan penanggulangan bencana pada daerah rawan gerakan tanah. Survei ekonomi-budaya dilakukan guna mengetahui kondisi masyarakat dari segi jumlah penduduk (kepala keluarga), umur, pendidikan, finansial (ternak dan kendaraan) dan budaya, sehingga mempermudah dalam mengenalkan sistem peringatan dini sesuai dengan budaya setempat. Selain itu juga untuk mengetahui potensi jiwa ataupun infrakstruktur yang terancam bila terjadi bencana gerakan tanah, sehingga dapat diketahui tingkat risiko daerah tersebut.

Survei sosial dilakukan untuk mengetahui pemahaman masyarakat akan kerawanan gerakan tanah. Hal ini akan mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap risiko bencana gerakan tanah dan teknologi pengurangan risiko bencana gerakan tanah. Motivasi dan keinginan untuk berpartisipasi secara aktif menjadi dasar dalam mengatur strategi program pengurangan bencana yang cocok dengan kondisi sosial yang ada. Untuk meningkatkan kesadaran masyarakat, salah satu aksi pemberdayaan adalah edukasi dan pelatihan masyarakat. Kegiatan ini dapat meningkatkan kapasitas dan bekal pengetahuan bagi masyarakat untuk memutuskan apa yang harus dilakukan untuk mencegah dan melindungi diri dari gerakan tanah.

3.2 Sosialisasi

Sosialiasi bertujuan untuk memberikan pengertian dan pemahaman masyarakat tentang bencana khususnya pergerakan tanah serta menyerap aspirasi dari masyarakat. Metode dan bahan sosialisasi disesuaikan berdasarkan data awal dari kajian risiko yang telah dilakukan. Pemahaman ini meliputi pengertian gerakan tanah, tipe-tipe gerakan tanah, mekanisme kejadian gerakan tanah, faktor pengontrol dan pemicu gerakan tanah, tanda-tanda gerakan tanah dan mitigasi gerakan tanah baik secara struktural maupun non strutural yang di dalamnya termasuk sistem peringatan dini gerakan tanah serta tingkat dan tanda-tanda peringatan. Hasil dari sosialisasi adalah masyarakat paham tentang bencana gerakan tanahbaik mekanisme, tanda-tanda dan cara meminimalkan risikonya terutama dengan sistem peringatan dini yang akan dipasang. Selain itu untuk mengidentifikasi orang-orang kunci yang mempunyai komitmen kuat sebagai cikal bakal pembentukan tim siaga bencana.

3.3 Pembentukan tim siaga bencana

Tim siaga bencana dibentuk berdasarkan rapat masyarakat yang difasilitasi oleh pemerintah ataupun instansi terkait. Penunjukan tim ini disesuaikan dengan kemampuan masing-masing anggota terkait dalam upaya kesiapsiagaan, pencegahan, penanggulangan, dan penanganan pasca bencana gerakan tanah. Tim siaga sekurang-kurangnya terdiri dari ketua,seksi data dan informasi, seksi mobilisasi pengungsi, seksi P3K, seksi logistik dan seksi keamanan. Jenis seksi yang dicantumkan dalam susunan tim siaga bencana dapat ditambahkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan harus tetap sesuai dengan tujuan sistem peringatan dini. Anggota masing-masing seksi terdiri atas minimal 3 orang atau menyesuaikan dengan jumlah penduduk. Masing-masing ketua seksi dan anggotanya harus terdiri atas orang-orang yang paham dan bertanggung jawab akan tugasnya. Selain itu, harus terdiri atas warga tetap yang kesehariannya berada di lokasi pemasangan alat deteksi dini. Contoh susunan tim siaga bencana terdapat pada Lampiran A.

Tim siaga bencana bertugas untuk melakukan seluruh kegiatan kesiapsiagaan, termasuk menggerakkan masyarakat sebagai pendukung sistem teknis secara efektif. Tim ini bertugas menentukan zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi yang diverifikasi oleh petugas dari lembaga daerah yang berwenang atau ahli terkait serta menggerakkan masyarakat untuk melakukan evakuasi sebelum bencana gerakan tanah yang membahayakan terjadi. Tim siaga bencana juga bertanggung jawab untuk mengoperasikan dan memelihara alat pemantau dan peringatan dini gerakan tanah yang sudah dipasang.

3.4 Pembuatan denah evakuasi

Denah evakuasi mencakup zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi yang memberikan informasi mengenai zona yang aman dan zona yang tidak aman terhadap ancaman gerakan tanah serta jalur evakuasi yang aman bagi warga yang melakukan evakuasi dan lokasi daerah aman (titik kumpul). Zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi berperan sebagai panduan operasional bagi tim siaga bencana, masyarakat maupun pemangku kepentingan untukberkumpul di titik kumpul yang aman dan selanjutnya melakukan evakuasi dengan mengikuti jalur yang telah ditentukan. Zona ini dibuat oleh tim siaga bencana yang telah mendapatkan pengetahuan dasar dari kegiatan sosialisasi dan diverifikasi oleh ahli terkait. Denah ini memberikan informasi tentang[4]:

a. zona risiko tinggi dan zona risiko rendah (daerah aman);

b. rumah warga, yang dicantumkan nomor pemilik rumah;

c. fasilitas penting seperti: sekolah, masjid, puskesmas, kantor ataupun petunjuk penting (*landmark*);

d. jalan maupun gang;

e. titik pemasangan alat deteksi dini;

f. pos siaga;

g. jalur evakuasi;

h. titik kumpul;

i. tempat pengungsian.

Contoh tata letak dan keterangan pada zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi terdapat pada Lampiran B, contoh zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi terdapat pada Lampiran C dan contoh simbol dalam zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi terdapat pada Lampiran D.

3.5 Penyusunan prosedur tetap

Prosedur tetap (protap) berperan sebagai panduan bagi tim siaga bencana dan masyarakat dalam menghadapi setiap tingkat ancaman bencana gerakan tanah yaitu Waspada (Tingkat 1) – Siaga (Tingkat 2) – Awas (Tingkat 3). Prosedur tetap berisi tentang tata cara respon tim siaga bencana dan masyarakat terhadap tanda peringatan yang dihasilkan dari alat peringatan dini gerakan tanah. Skema pemantauan dan peringatan dini gerakan tanah tercantum pada Lampiran E. Prosedur tetap disusun berdasarkan hasil diskusi dan kesepakatan setiap seksi di bawah arahan pemangku kepentingan terkait mengikuti mekanisme alur penyampaian informasi peringatan dan komando evakuasi. Contoh prosedur tetap evakuasi terdapat pada lampiran F. Mekanisme alur penyampaian informasi peringatan dan komando evakuasi terdapat pada Lampiran G.

4) Karnawati dkk., 2010

3.6 Pemantauan, peringatan dini dan geladi evakuasi

Alat deteksi dini gerakan tanah ditempatkan pada daerah yang memiliki risiko paling tinggi dan mempunyai dampak jiwa terpapar paling besar. Penentuan lokasi ini didasarkan atas identifikasi zona risiko gerakan tanah. Pemasangan alat dilakukan bersama dengan masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap kondisi alat hingga menjamin keamanannya. Pemasangan jenis alat deteksi dini dan tingkat bahaya harus tepat sesuai dengan kondisi geologi dan luasan wilayahnya. Alat-alat pemantau yang wajib dipasang untuk mendukung sistem peringatan dini adalah:

a. **Alat penakar hujan:** untuk mengukur intensitas curah hujan dalam kurun waktu tertentu.

b. **Alat pengukur deformasi permukaan tanah**: untuk mengukur deformasi di atas permukaan tanah dalam kurun waktu tertentu. Alat yang umum digunakan yaitu pemantau perubahan jarak relatif antar dua titik pada rekahan (*exstensometer*) dan alat pengukur perubahan kemiringan permukaan tanah (*tiltmeter*).

Untuk meningkatkan ketelitian pengukuran, dapat digunakan alat tambahan sebagai berikut:

a. **Alat pengukur deformasi bawah permukaan tanah**: untuk mengukur deformasi di bawah permukaan tanah melalui pergerakan pada bidang gelincir dalam kurun waktu tertentu (*inclinomete*r, *pipe strain gauge*, *multi-layer movement meter*).

b. **Alat pengukur fluktuasi muka air tanah:** untuk mengukur perubahan muka air tanah pada zona gerakan tanah yang dipasang di dalam lubang bor (*ground waterlevel measurement meter*).

c. **Alat pengukur tekanan air pori:** untuk mengukur perubahan tekanan air pori pada massa tanah yang dipasang dalam lubang bor (*porewater pressure sensor*).

d. **Alat pengukur kadar air tanah**: untuk mengukur perubahan kadar air pada massa tanah (*soil moisture measurement*).

e. **Patok survei:** alat pemantau gerakan tanah secara melintang arah gerakan dengan menggunakan tongkat kayu atau bambu.

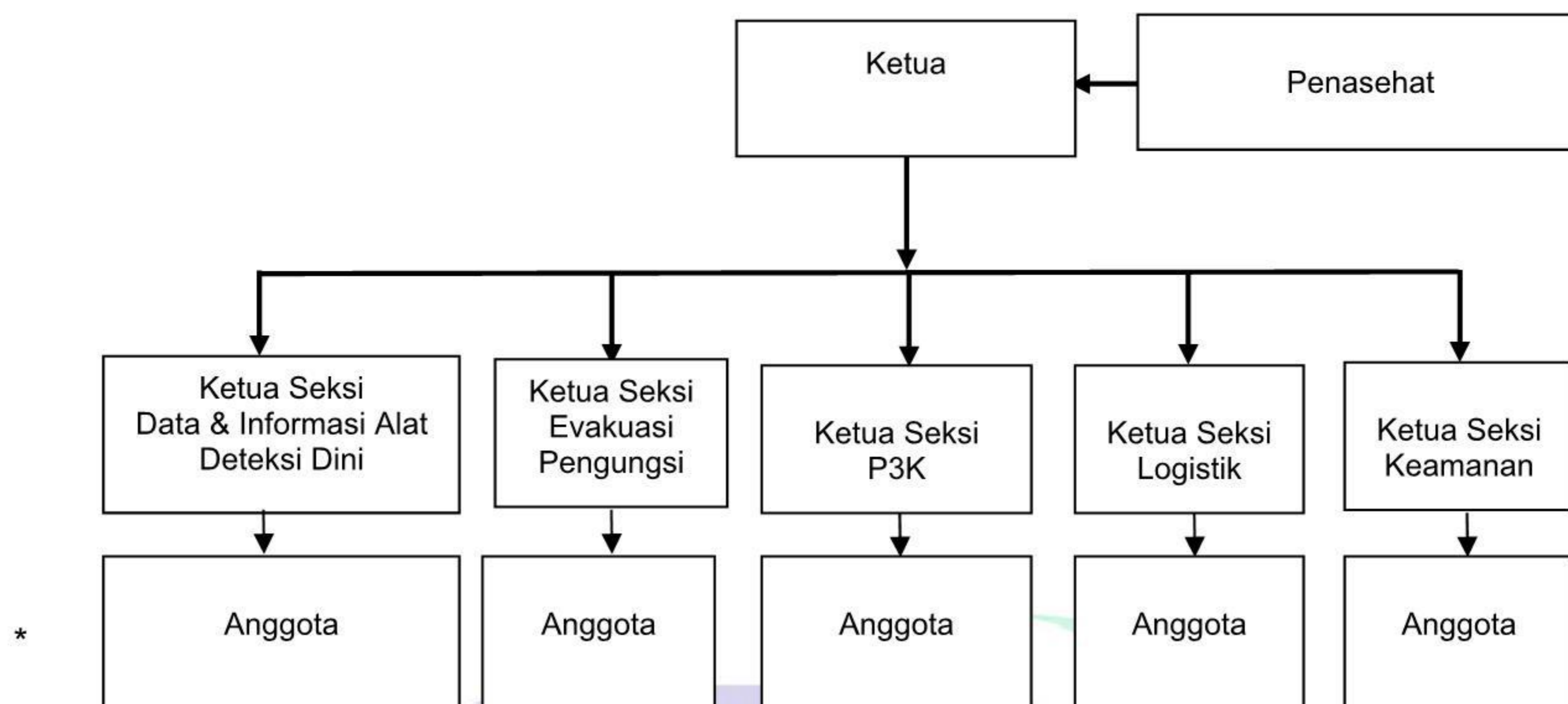
Untuk mewujudkan sistem peringatan dini gerakan tanah berbasis masyarakat maka alat-alat pemantauan dan deteksi dini harus menggunakan teknologi tepat guna[5)]. Minimal alat peringatan dini longsor yang harus dipasang adalah alat pengukur pergerakan tanah dan alat penakar curah hujan. Setelah alat dipasang, tim siaga bencana terbentuk, jalur evakuasi tersedia, dan adanya prosedur tetap maka dilakukan geladi evakuasi untuk memastikan fungsi alat dan respon masyarakat bila terjadi tingkat bahaya tertentu. Geladi evakuasi dilakukan berdasarkan skenario yang disusun mengikuti prosedur tetap. Geladi evakuasi ini bertujuan untuk melatih kewaspadaan, kesiapsiagaan, dan tanggung jawab tim siaga bencana apabila masing-masing alat deteksi dini gerakan tanah menunjukkan indikasi pergerakan tanah. Selain itu, geladi evakuasi juga dilakukan guna memperkenalkan dan membiasakan masyarakat setempat dengan bunyi sirine dari masing-masing alat deteksi dini, serta melatih masyarakat dalam melakukan evakuasi. Geladi evakuasi ini wajib dilakukan minimal satu kali dalam setahun di akhir musim kemarau.

3.7 Membangun komitmen otoritas lokal dan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem peringatan dini gerakan tanah

Komitmen pemerintah daerah dan masyarakat bertanggung jawab dalam pengoperasian dan pemeliharaan sistem peringatan dini, sehingga seluruh tahapan kegiatan yang tercantum dalam prosedur tetap dapat berjalan dengan baik.

Tugas dan tanggung jawab dalam hal kepemilikan, pemasangan, pengoperasian, perawatan dan keamanan suatu sistem peringatan dini disesuaikan dengan kondisi di tiap-tiap lokasi dan ditetapkan bersama oleh pemerintah, masyarakat dan lembaga usaha.

5) Fathani dan Karnawati, 2014

Lampiran A
(informatif)
Contoh susunan tim siaga bencana

Gambar A.1 - Contoh susunan tim siaga bencana

Lampiran B
(informatif)
Contoh tata letak dan keterangan pada denah evakuasi

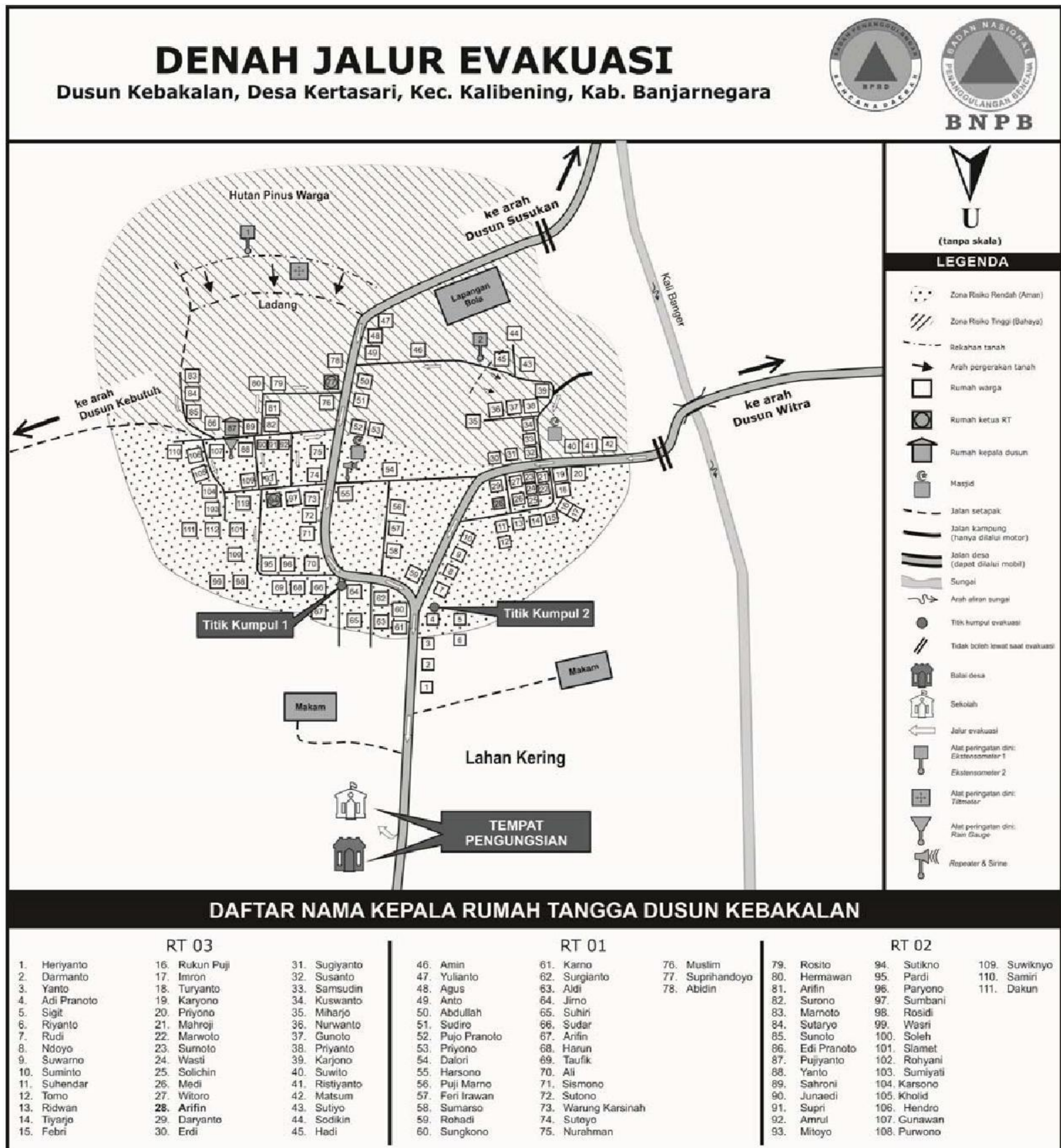
Keterangan:

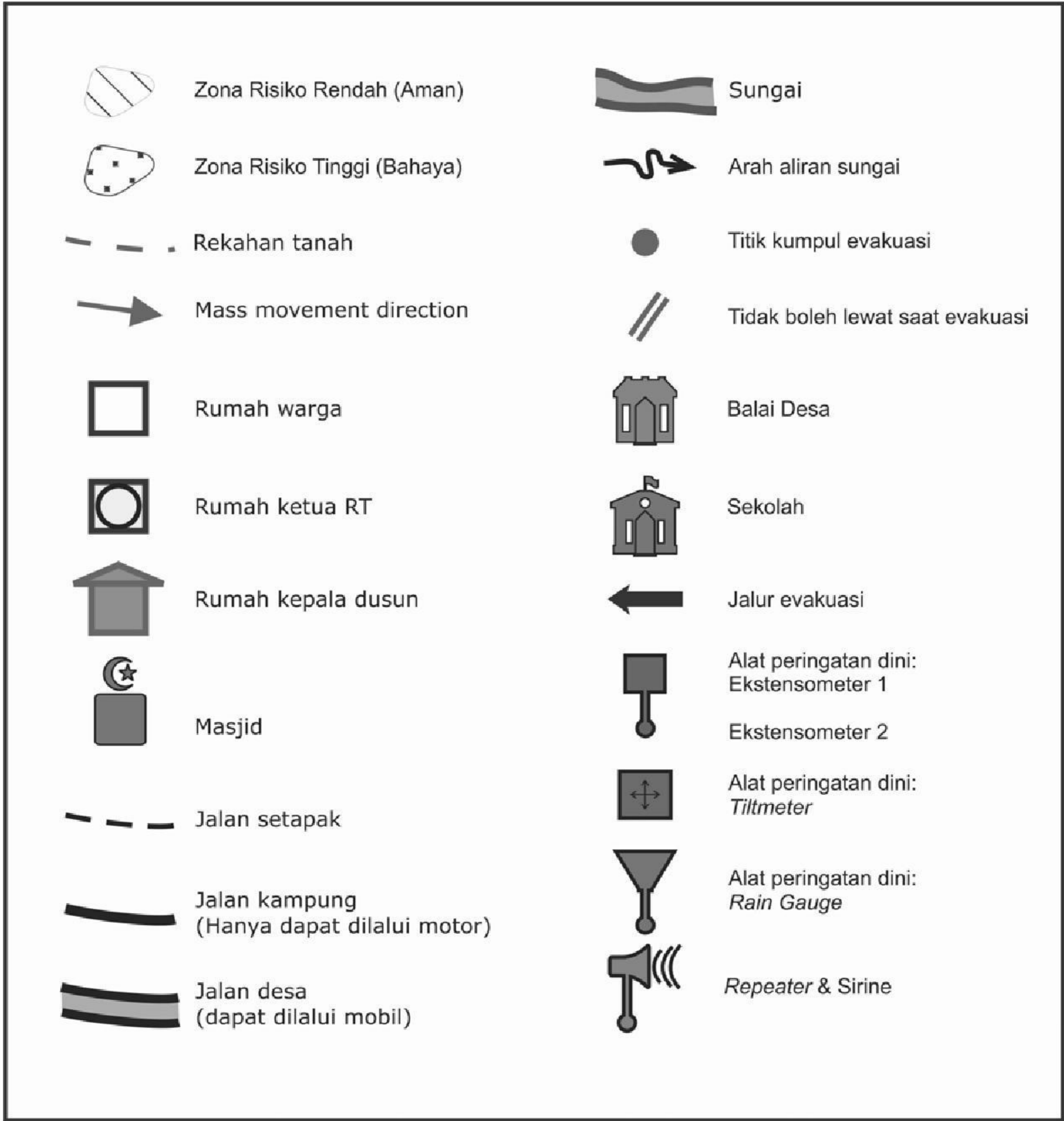
1. Judul denah jalur evakuasi, dengan mencantumkan nama lokasi pemasangan alat deteksi dini gerakan tanah;
2. Logo pemangku kepentingan terkait atau otoritas lokal;
3. Denah jalur evakuasi;
4. Legenda dan informasi yang penting (*landmark*) dan disertakan tanda-tanda umum yang mudah dikenali oleh masyarakat seperti masjid, sekolah, kantor, dan yang lainnya
5. Keterangan nama kepala keluarga, dibedakan berdasarkan RT/RW-nya.

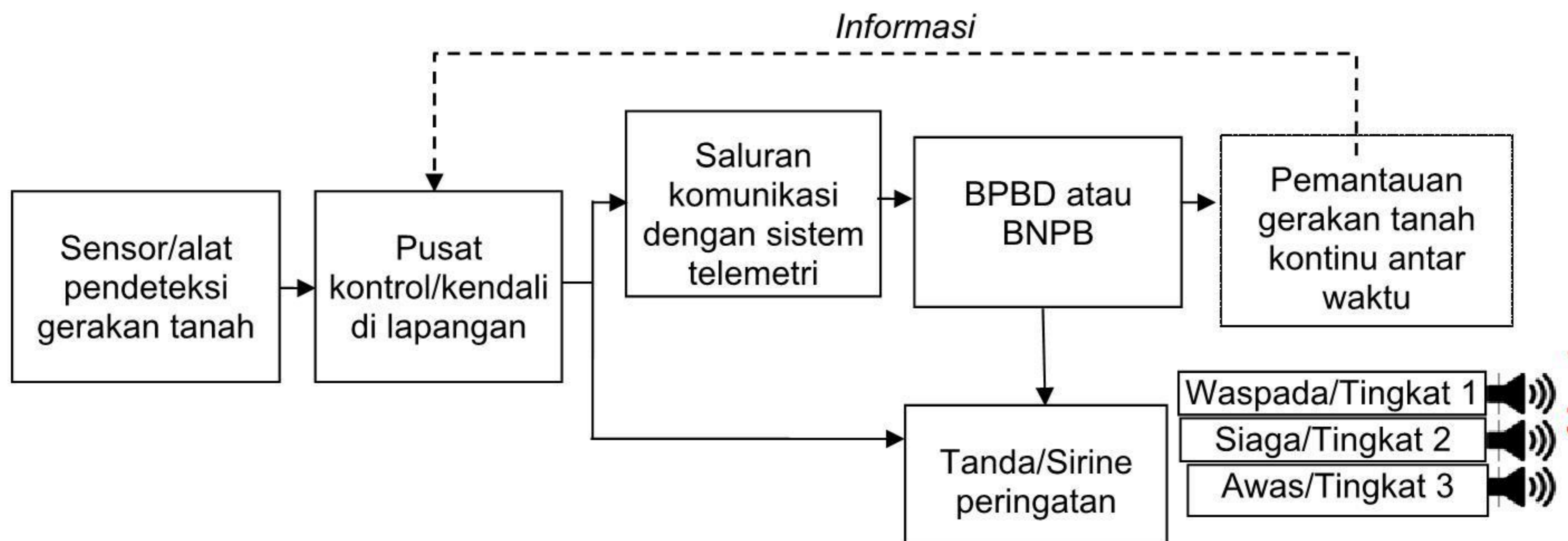
CATATAN 1 Pada denah tidak perlu mencantumkan skala, cukup mencantumkan arah utara yang dapat diletakkan dalam kolom denah ataupun legenda. Arah utara tidak harus menghadap ke atas, tetapi dapat menghadap ke bawah, mengikuti kebiasaan masyarakat.

CATATAN 2 Format denah bersifat fleksibel, tetapi seluruh komponen denah harus termasuk di dalamnya.

Gambar B.1 - Contoh tata letak dan keterangan pada zona risiko gerakan tanah dan jalur evakuasi

Lampiran C
(informatif)
Contoh denah jalur evakuasi

Gambar C.1 - Contoh denah jalur evakuasi

Lampiran D
(informatif)
Contoh simbol dalam denah jalur evakuasi

Gambar D.1 - Contoh simbol dalam denah jalur evakuasi

Lampiran E
(normatif)
Skema pemantauan dan peringatan dini gerakan tanah

Gambar E.1 - Skema pemantauan dan peringatan dini gerakan tanah

Lampiran F
(informatif)
Prosedur tetap evakuasi

Tabel F.1 – Prosedur tetap evakuasi

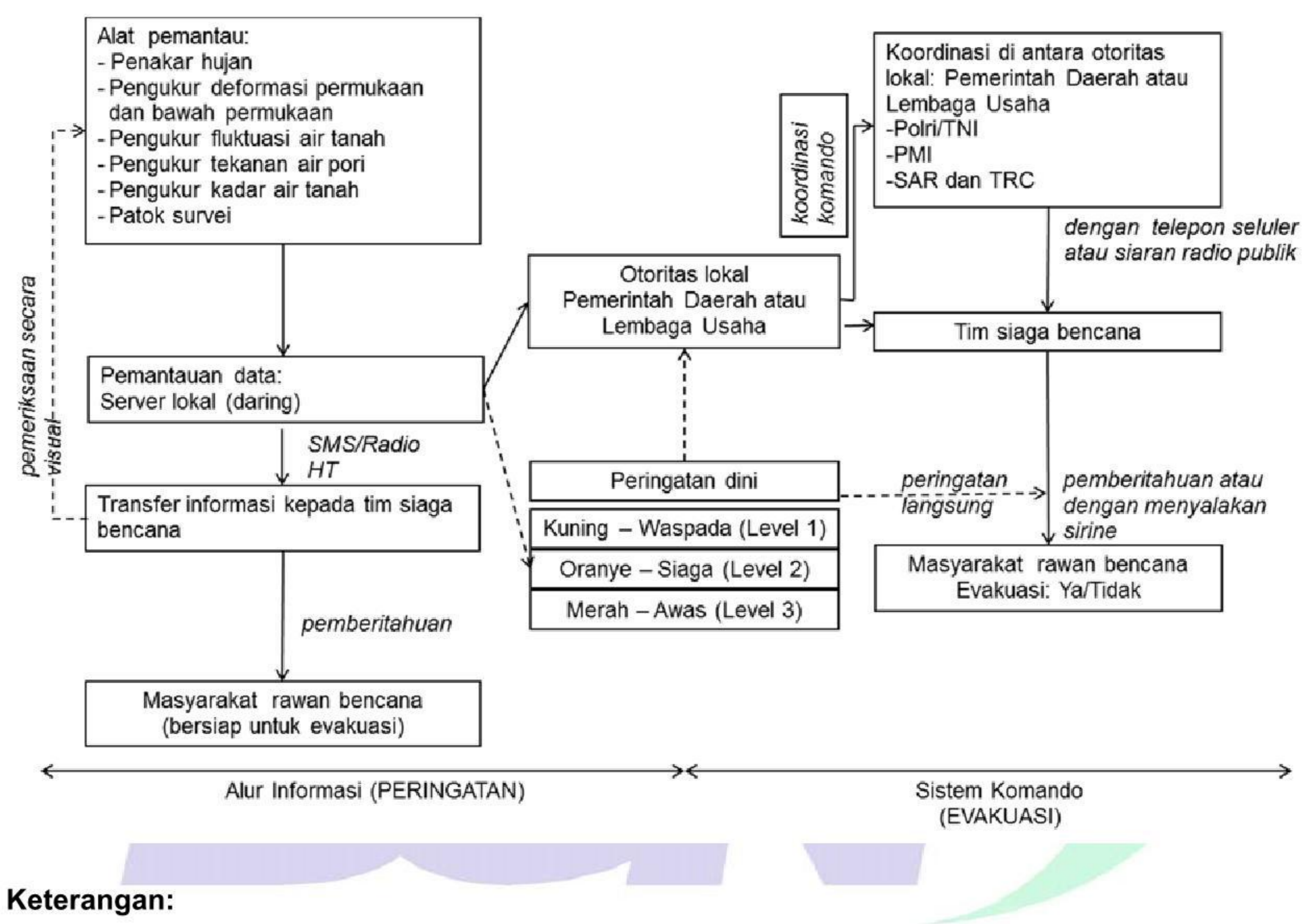
Status/tingkat bahaya	Kriteria/ tanda	Tindakan/ respon masyarakat	Tindakan otoritas lokal
Waspada (Tingkat 1)	**Kriteria**:ditentukan oleh pengukuran curah hujan atau pencatatan getaran. **Tanda**: Lampu dengan warna "biru" dan atau sirine dengan bunyi "waspada, curah hujan tinggi" atau tanda bunyi lainnya yang menunjukkan tingkat ancaman terendah atau tingkat waspada atau disesuaikan dengan kondisi setempat.	• Ketua tim melakukan koordinasi dengan tim siaga bencana. • Seksi data dan informasi mengecek kondisi alat pemantau dan mendata warga, serta menyampaikan informasi tingkat ancaman dan meminta untuk mempersiapkan barang-barang penting yang perlu dibawa. • Tim siaga bencana memberi laporan berkala kepada ketua tim.	• menerima laporan dari ketua tim siaga bencana • memeriksa kondisi lapangan dan tetap berkoordinasi dengan tim siaga bencana
Siaga (Tingkat 2)	**Kriteria**: ditentukan oleh peningkatan curah hujan atau hidrologi lereng, peningkatan getaran dan indikasi pergerakan tanah. **Tanda**: Lampu berwarna "oranye" dan bunyi sirine "siaga, evakuasi" atau tanda bunyi lainnya yang menunjukkan tingkat ancaman meningkat menjadi tingkat siaga atau disesuaikan dengan kondisi setempat.	• Ketua tim melakukan koordinasi dengan tim siaga bencana. • Seksi data dan informasi kembali mengecek kondisi pergerakan tanah dan alat-alat pemantau, serta melakukan pendataan • Ketua tim memberi perintah evakuasi kepada kelompok rentan menuju titik kumpul dibantu seksi mobilisasi pengungsi dan seksi keamanan. • Seksi data melakukan pendataan kelompok rentan guna memastikan seluruh kelompok rentan telah dievakuasi. • Seksi keamanan bertugas memastikan keamanan rumah warga dan lingkungan	• menerima laporan dari ketua tim siaga bencana • memeriksa kondisi lapangan dan berkoordinasi tim siaga bencana • memberikan bantuan terhadap kelompok rentan yang telah dievakuasi

Tabel F.1 – Prosedur tetap evakuasi (lanjutan)

Status/tingkat bahaya	Kriteria/ tanda	• Tindakan/ respon masyarakat	• Tindakan otoritas lokal
Awas (Tingkat 3)	**Kriteria**: ditentukan oleh peningkatan curah hujan atau hidrologi lereng, peningkatan percepatan pergerakan dan peningkatan percepatan gerakan tanah. **Tanda**: Lampu berwarna "merah" dan sirine dengan bunyi "evakuasi" atau tanda bunyi lainnya yang menunjukkan tingkat ancaman tertinggi atau tingkat awas atau disesuaikan dengan kondisi setempat	• Ketua tim melakukan koordinasi seluruh tim siaga bencana • Ketua tim memberi perintah evakuasi kepada seluruh warga menuju titik kumpul dibantu seksi mobilisasi pengungsi dan seksi keamanan. • Seksi data dan informasi mengecek peralatan deteksi dini dan melakukan pendataan warga di tempat pengungsian.	• menerima laporan dari ketua tim siaga bencana • memeriksa kondisi lapangan dan berkoordinasi tim siaga bencana • memberikan bantuan tanggap darurat terhadap seluruh masyarakat yang telah dievakuasi

Lampiran G
(normatif)
Mekanisme alur penyampaian informasi peringatan dan komando evakuasi

Keterangan:

- - - - - - - - - - -> Transfer informasi secara otomatis

Gambar G.1 - Mekanisme alur penyampaian informasi peringatan dan komando evakuasi

Bibliografi

[1] Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

[2] BNPB, 2011, Peta Risiko Gerakan Tanah Indonesia 2011. *http://geospasial.bnpb.go.id/2012/10/22/landslide-risk-map-in-indonesia*

[3] BNPB 2014, Arahan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana dalam Rapat Koordinasi Sistem Peringatan Dini di Pusdalop Daerah Istimewa Yogyakarta.

[4] Cruden, D.M. dan Varnes, D.J. 1996. *Landslide Investigation and Mitigation : Landslide Types and Proceesses*. *Special Report 247. Transportation Research Board*. Edt. A.K. Turner dan R.L. Schuster. Amerika Serikat.

[5] Karnawati, D., Maarif, S., Faisal, T.F., Wilopo, W., 2012, *Development of Socio-Technical Approach for Landslide Mitigation and Risk Reduction Program in Indonesia*, ASEAN Engineering Journal Part C Vol.1 No.1 September 2012.

[6] Karnawati, D., Fathani, T.F., Wilopo, W., Setianto, A., Andayani, B., 2013, *Hybrid Socio-Technical Approach for Landslide risk reduction in Indonesia*, in Progress of Geo-disaster Mitigation Technology in Asia, 157 Environmental Science and Engineering, Wang et.al.eds, Springer Verlag Berlin, Heidelberg.

[7] Karnawati, D., Wilopo, W., Andayani, B., 2010, *Development of Commuity Hazard Map for Landslide Risk Reduction*, Proc. Of the 11th International Association of Engineering Geologist Congress, Auckland, New Zeland, 5-10 September 2010.

[8] Grasso, V.F. dan Singh, A., 2011, *Early Warning Systems: State-of-art Analysis and Future Directions*. Draft report. United Nations Environment Programme.

[9] Fathani, T.F. dan Karnawati, D, 2014, *A Landslide Monitoring and Early Warning System*, in ICL Landslide Teaching Tools, Sassa, K. et all. eds.Springer Verlag Berlin, Heidelberg.

[10] Fathani T F, Karnawati D, Wilopo W (2016) An integrated methodology to develop a standard for landslide early warning system, Journal of Natural Hazards and Earth System Science. doi:10.5194/nhess-16-1-2016.

[11] UN-ISDR. 2006. *Membangun Sistem Peringatan Dini: Sebuah Daftar Periksa*. Konferensi Internasional Ketiga tentang Peringatan Dini. EWC III. Bonn, Jerman.

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis perumus SNI

Komite Teknis 13-08 Penanggulangan Bencana

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI

Ketua	: Lilik Kurniawan
Wakil Ketua	: Isman Justanto
Sekretaris	: Indah Mugi Lestari
Anggota	: Arifin Muhammad Hadi
	Aunur Rofiq
	Bambang Marwanta
	Sugeng Triutomo
	Mohd. Robi Amri
	Haryadi Permana
	Harkunti Pertiwi Rahayu
	J. Victor Rembeth
	Soesmarjanto Soemoko
	Prihadi Waluyo
	Eko Teguh Paripurno
	Gunawan Sakri

CATATAN:

Susunan keanggotaan Komite Teknis 13-08 di atas adalah susunan pada saat standar ini ditetapkan. Anggota Komite Teknis yang juga turut menyusun sebelum perubahan keanggotaan pada bulan Juni 2017, adalah:

1. Esti Premati
2. Elin Linawaty
3. Prakoso
4. Alie Humaedi

[3] Konseptor rancangan SNI

Dwikorita Karnawati – Universitas Gadjah Mada
Teuku Faisal Fathani – Universitas Gadjah Mada
Wahyu Wilopo – Universitas Gadjah Mada

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Pusat Perumusan Standar
Badan Standardisasi Nasional
Gedung BPPT 1 Lantai 14
Jalan M.H. Thamrin No. 8 Jakarta 10340
Telepon: (021) 3927422 Faksimile : (021) 3927528